

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-122598

(43)Date of publication of application : 10.05.1990

(51)Int.Cl. H05K 3/46  
H05K 1/09

(21)Application number : 63-275812

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.1988

(72)Inventor : HOSHI KENICHI  
TOSAKA SHOICHI  
HIROOKA SUSUMU

## (54) CERAMIC MULTILAYER WIRING BOARD AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a ceramic wiring board able to be burned at higher temperature than in the past and having high reliability by burning a ceramic multilayer wiring board having a conductor containing Ag or an Ag alloy on the surface and between layers of a ceramic sheet laminated in multilayers.

CONSTITUTION: Ag paste is screen-printed on a green sheet made of ceramic, wherein a viahole is formed, and at the same time the inside of the viahole also is filled with Ag paste. A plurality of sheets like this are piled up to be pressure-fixed for being laminated. An unburnt ceramic board made in this way is heated in the atmosphere to be given debinding treatment. Next, nitrogen gas is introduced into a furnace for being replaced by oxygen concentration under 50000ppm followed by burning in order to obtain a ceramic multilayer wiring board.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 2 - 1 2 2 5 9 8

(43) 公開日 平成2年 (1990) 5月10日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K	3/46			
H 0 5 K	1/09			

審査請求 \*

(全 5 頁)

(21) 出願番号	特願昭63-275812	(71) 出願人	999999999 太陽誘電株式会社 *
(22) 出願日	昭和63年 (1988) 10月31日	(72) 発明者	* *

(54) 【発明の名称】 セラミック多層配線基板とその製造方法

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

**【特許請求の範囲】**

(1) 多層に積層されたセラミックシートの表面及び層間に Ag 若しくは Ag 合金を含む内部導体を有するセラミック多層配線基板に於いて、セラミックと導体が低酸素濃度雰囲気中で焼成された事を特徴とするセラミック多層配線基板。

(2) 未焼成セラミックシート上に、Ag 若しくは Ag 合金を含む導電ペーストを塗布し、これらセラミックシートを積層して焼成するセラミック多層配線基板の製造方法に於いて、焼成雰囲気を低酸素濃度雰囲気とする事を特徴とするセラミック多層配線基板の製造方法。 10

(3) ベースとなる絶縁性シート上に、絶縁性セラミックペーストと Ag 若しくは Ag 合金を含む導電ペーストを交互に塗布し、得られた積層体を焼成するセラミック多層配線基板の製造方法に於いて、焼成雰囲気を低酸素濃度雰囲気とする事を特徴とするセラミック多層配線基板の製造方法。

(4) 前項特許請求の範囲第 2 項または第 3 項の何れかに記載の低酸素濃度雰囲気が、50000ppm 以下の酸素濃度雰囲気である事を特徴とするセラミック多層配線基板の製造方法。 20

⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑪ 公開特許公報(A) 平2-122598

⑫ Int. CL<sup>1</sup>H 05 K 3/46  
1/09

識別記号

庁内整理番号

H 7039-5E  
A 8727-5E

⑬ 公開 平成2年(1990)5月10日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑭ 発明の名称 セラミック多層配線基板とその製造方法

⑮ 特 願 昭63-275812

⑯ 出 願 昭63(1988)10月31日

⑰ 発 明 者 星 健 一 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 登 坂 正 一 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 広 岡 晋 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 太陽誘電株式会社 東京都台東区上野6丁目16番20号  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 北條 和由

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

セラミック多層配線基板とその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 多層に積層されたセラミックシート表面及び層間に Ag 若しくは Ag 合金を含む内部導体を有するセラミック多層配線基板に於いて、セラミックと導体が低酸素濃度雰囲気中で焼成された事を特徴とするセラミック多層配線基板。
- (2) 未焼成セラミックシート上に、Ag 若しくは Ag 合金を含む導電ペーストを塗布し、これらセラミックシートを積層して焼成するセラミック多層配線基板の製造方法に於いて、焼成雰囲気を低酸素濃度雰囲気とする事を特徴とするセラミック多層配線基板の製造方法。
- (3) ベースとなる絶縁性シート上に、絶縁性セラミックペーストと Ag 若しくは Ag 合金を含む導電ペーストを交互に塗布し、得られた積層体を焼成するセラミック多層配線基板の製造方法に於いて、焼成雰囲気を低酸素濃度雰囲気とす

る事を特徴とするセラミック多層配線基板の製造方法。

- (4) 前項特許請求の範囲第2項または第3項の何れかに記載の低酸素濃度雰囲気が、50000ppm以下の酸素濃度雰囲気である事を特徴とするセラミック多層配線基板の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、Ag 若しくは Ag-Pd 導体を配線導体として使用したセラミック多層配線基板とその製造方法に関する。

## 〔従来の技術〕

電子回路の小型化、高密度化に伴って、多層配線基板が多く採用されている。なかでもセラミック多層配線基板は、配線の高密度化が可能のため、広く採用されている。

このセラミック多層配線基板が広く採用されるに伴い、これに対する製造コストの低減の要望が高まり、この要望を満たすために、様々な開発が進められている。例えば、低温焼結可能な

## 特開平2-122598 (2)

セラミック材料の開発を図り、これにより焼成費用を低下させたり、配線導体を比較的低廉価格の金属を主体とするペーストで形成する事が出来るようにする等の対策がその代表的な例である。これにより、配線基板として必要とされる特性を維持したまま、製造費用の削減が試みられ、その成果として、コストダウンが図られている。

セラミック多層配線基板は、未焼成セラミックシート上に、導電性ペーストを所定の回路パターンに従って印刷し、これを重ね合わせて圧着し、焼成して製造される。製造されたセラミック多層基板の模式的な構造を第1図に示しており、同図において、1は焼成されたセラミック基板、2セラミック基板1の周面に形成された回路パターンを形成する内部導体、4は積層されたセラミック基板1の表面に形成された回路パターンを形成する外部導体、3はセラミック基板1の各層間の回路を接続するため、パイアホールに充填されたホール導体である。

ればならないため、焼成後の抗折強度が低下するという問題が生じる。

このような欠点を解消しようとして試みられた手段に、導体ペーストとしてAg-Pd合金を主体とするものを用いて、基板を積層後、これを900~1000℃の温度で焼成する方法がある。しかし、導体としてAg-Pd合金を用いた場合、導体にAgを用いた場合と比較して、回路を構成する導体の抵抗値が約3倍以上も高くなる言う欠点があり、限られた分野にしか利用出来ない。

本発明の目的は、上記問題を解消する事ができるセラミック多層配線基板とその製造方法を提供する事にある。

## 〔問題を解消する為の手段〕

すなわち、上記目的を達成する為の手段の要旨は、第一に、多層に積層されたセラミックシートの表面及び層間にAg若しくはAg合金を含む導体を有するセラミック多層配線基板に於いて、セラミックと導体が低酸素濃度雰囲気中

## 〔発明が解決しようとする課題〕

セラミック多層配線基板の配線導体2、3、4を形成するための材料となる印刷用の導電ペーストとしては、形成された導体2、3、4の抵抗値が低い事、及び材料の入手が比較的容易である事等の理由により、Ag若しくはAg-Pd合金を主体とする導電ペーストが一般に用いられている。

Agペーストを用いて回路パターンが印刷されたセラミック多層配線基板は、大気中で850~900℃程度の温度で焼成されている。これは、Agの融点が約980℃である事から900℃以上の温度で焼成すると、Agがセラミック中に拡散し、これが原因でセラミックの絶縁性の低下や、回路を構成している導体の抵抗値の増大を招くためである。

しかし一方において、多層配線基板を構成するセラミック絶縁材料を、850~900℃という低い温度で焼成しようとする場合は、セラミック材料の中にガラス成分を多く含ませなけ

で焼成されたセラミック多層配線基板である。

第二に、未焼成セラミックシート上に、Ag若しくはAg合金を含む導電ペーストを塗布し、これをセラミックシートを積層して焼成するセラミック多層配線基板の製造方法に於いて、焼成雰囲気として低酸素濃度雰囲気とするセラミック多層配線基板の製造方法である。

第三に、ベースとなる絶縁性シート上に、絶縁性セラミックペーストとAg若しくはAg合金を含む導電ペーストを交互に塗布し、初められた積層体を焼成するセラミック多層配線基板の製造方法に於いて、焼成雰囲気を低酸素濃度雰囲気とするセラミック多層配線基板の製造方法である。

さらに、上記低酸素は、具体的には5000ppm以下の酸素濃度雰囲気であるセラミック多層配線基板の製造方法である。

## 〔作 用〕

Ag若しくはAgを含む導電ペーストを、大気中より十分酸素の濃度が低い雰囲気、より良

## 特開平2-122598(3)

体的には酸素濃度50000ppm以下の雰囲気中で焼成すると、Agの活性が低下し、焼成時にセラミック中へのAgの拡散が極度に抑えられる。このため、大気中におけるAgの融点若しくはAg合金の固相線温度に近い温度で焼成しても、セラミック基板の中へAgが拡散しにくい。従って、焼成温度を900℃以上にしても導体の抵抗値が増大せず、また絶縁性セラミックの絶縁抵抗も低下しない。

## 〔実施例〕

次に、本発明の具体的な実施例について詳細に説明する。

## (実施例1)

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が45重量%、SiO<sub>2</sub>が35重量%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が8重量%、CaOが5重量%、MgOが3.5重量%、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が3重量%、Li<sub>2</sub>Oが0.5重量%からなるセラミック原料粉末と、トルエン、エタノールが1対1の混合溶媒中に、ポリビニルブタレールを溶解した有機バインダと、ジブチルフタレート(可塑剤)

まず大気中で、3℃/minの温度勾配で室温から600℃まで昇温させ、続いて600℃の温度を30分間保持し、その後-10℃/minの温度勾配で室温まで冷却し、既バインダ処理を行った。

次に炉内に窒素ガスを導入し、これで炉内のガスを置換した後、20℃/minの温度勾配で室温から920℃まで昇温させ、続いて920℃の温度を10分間保持した後、-20℃/minの温度勾配で室温まで冷却した。この時の炉内の酸素濃度をジルコニア式酸素濃度計によって測定した結果10ppmであった。

以上の方法で作られたセラミック多層配線基板の配線抵抗を測定し、面積抵抗率を求めた結果は1.5mΩ/□であった。また、線間の絶縁抵抗は全て1×10<sup>12</sup>Ω以上であった。

## (実施例2)

上記実施例1に於いて、焼成時の炉内雰囲気窒素ガスと空気ガスとが500:1の割合で混合された混合ガスに代えた事以外は、同実施

例1と同様の条件でセラミック多層配線基板を製造した。この時の炉内の酸素濃度は420ppmであった。

これによって製造されたセラミック多層配線基板の配線の面積抵抗率を求めた結果は1.6mΩ/□であった。また、線間の絶縁抵抗は全て1×10<sup>12</sup>Ω以上であった。

またこれとは別に、エチルセルローズをテレピンオール溶剤で溶解したバインダ中に、Ag粉末(比表面積1.53m<sup>2</sup>/g)を加えて混練し、Agペーストを作った。

前記バファイホールを形成したグリーンシート上に、前記Agペーストをスクリーン印刷し、これと同時にバファイホールの内部にもAgペーストを充填した。このようなシートを複数枚重ねて、90℃に保温したまま、200kg/cm<sup>2</sup>の圧力で圧着した。

こうして作られた未焼成のセラミック基板を、

例1と同様の条件でセラミック多層配線基板を製造した。この時の炉内の酸素濃度は420ppmであった。

これによって製造されたセラミック多層配線基板の配線の面積抵抗率を求めた結果は1.6mΩ/□であった。また、線間の絶縁抵抗は全て1×10<sup>12</sup>Ω以上であった。

## (実施例3)

上記実施例1において、焼成時の炉内雰囲気を、窒素ガスと空気ガスとが20:1の割合で混合された混合ガスに代えた事以外は、同実施例1と同様の条件でセラミック多層配線基板を製造した。この時の炉内の酸素濃度は10,000ppmであった。

これによって製造されたセラミック多層配線基板の配線の面積抵抗率を求めた結果は2.0mΩ/□であった。また、線間の絶縁抵抗は全て1×10<sup>12</sup>Ω以上であった。

## (実施例4)

上記実施例1と同様の方法で、焼成時の炉内

## 特開平2-122598 (4)

雰囲気を含むガスと空気とを3. 2: 1の割合で混合された混合ガスに代え、それ以外は同実施例1と同様にしてセラミック多層配線基板を製作した。この時の焼成時の炉内酸素濃度は50 000ppmであった。

これによって製造されたセラミック多層配線基板の配線の面積抵抗率を求めた結果は3. 0 mΩ/□であった。また、線間の絶縁抵抗は全て $1 \times 10^{12} \Omega$ 以上であった。

(比較例1)

上記実施例1において、焼成時の炉内雰囲気を実大気中とした事以外は、上記実施例1と同様の条件でセラミック多層配線基板を製造した。この時の炉内の酸素濃度は21%であった。

これによって製造されたセラミック多層配線基板の配線の面積抵抗率を求めた結果は4. 2 mΩ/□であった。また、線間の絶縁抵抗については、一部が $1 \times 10^{10} \Omega$ 以下であった。

(実施例5)

上記実施例1に於いて、セラミック基板を形

成するセラミック原料粉末の組成を、 $Al_2O_3$ が4.8重量%、 $SiO_2$ が34重量%、 $B_2O_3$ が7重量%、 $CaO$ が4重量%、 $MgO$ が3.5重量%、 $Cr_2O_3$ が重量%、 $Li_2O$ が0.5重量%に代えた事と、焼成温度を950℃とした事以外は、同実施例1と同様にしてセラミック多層配線基板を製作した。

これによって製造されたセラミック多層配線基板の配線の面積抵抗率を求めた結果は1. 8 mΩ/□であった。また、線間の絶縁抵抗は、全て $1 \times 10^{12} \Omega$ 以上であった。

(比較例2)

上記実施例5に於いて、焼成時の炉内雰囲気を実大気中とした事以外は、同実施例5と同様の条件でセラミック多層配線基板を製作した。この結果、セラミック基板の内部に形成された内部配線は全て断線していた。

(実施例8)

上記実施例1に於いて、セラミック基板を形成するセラミック原料粉末の組成を、 $Al_2O_3$

が5.2重量%、 $SiO_2$ が3.2重量%、 $B_2O_3$ が6重量%、 $CaO$ が3重量%、 $MgO$ が3.5重量%、 $Cr_2O_3$ が3重量%、 $Li_2O$ が0.5重量%に代えた事と、 $Ag$ が9.2重量%、 $Pd$ が8重量%からなる導電粒子を主体とする導電ペーストを用いた事と、焼成温度を980℃とした事以外は、同実施例1と同様にしてセラミック多層配線基板を製作した。

これによって製造されたセラミック多層配線基板の配線の面積抵抗率を求めた結果は5. 1 mΩ/□であった。また、線間の絶縁抵抗は、全て $1 \times 10^{12} \Omega$ 以上であった。

(比較例3)

上記実施例8に於いて、焼成時の炉内雰囲気を実大気中とした事以外は、同実施例8と同様の条件でセラミック多層配線基板を製作した。この結果、セラミック基板の内部に形成された内部配線は全て断線していた。

(実施例7)

上記実施例1に於いて、セラミック基板を形

成するセラミック原料粉末の組成を、 $Al_2O_3$ が4.0重量%、 $SiO_2$ が3.6重量%、 $B_2O_3$ が1.1重量%、 $CaO$ が6重量%、 $MgO$ が3.5重量%、 $Cr_2O_3$ が3重量%、 $Li_2O$ が0.5重量%に代えた事と、焼成温度を880℃とした事以外は、上記実施例1と同様にしてセラミック多層配線基板を製作した。

これによって製造されたセラミック多層配線基板の配線の面積抵抗率を求めた結果は1. 6 mΩ/□であった。また、線間の絶縁抵抗は、全て $1 \times 10^{12} \Omega$ 以上であった。

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明によれば、 $Ag$ 若しくは $Ag$ 合金を導体としたセラミック多層配線基板を、従来より高い温度で焼成する事が可能になる。これによって、焼成温度を低くするために、セラミック基板の中のガラス成分を増加させて、その抗折強度が低下するという弊害がない。しかも、導体のセラミック基板への密着も抑えられるため、配線基板の信頼性を高く、

## 特開平2-122598 (6)

導体の抵抗値を低く維持する事ができ、高信頼性を有するセラミック配線基板を提供出来ると言う効果が達成される。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、セラミック多層配線基板の構造を示す要部断面図である。

1…セラミック基板 2…内部導体 3…ホール導体 4…外部導体

特許出願人 太閤誘電株式会社  
代理人 弁理士 北條 和由

第1図

